

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 06 771 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 K 17/06
B 60 K 6/02
B 60 K 1/00
B 60 K 41/00
B 60 K 41/12

②① Aktenzeichen: 196 06 771.5
②② Anmeldetag: 23. 2. 96
②③ Offenlegungstag: 28. 8. 97

DE 196 06 771 A 1

⑦① Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑦② Erfinder:
Schmaler, Jens, 01829 Dorf Wehlen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 41 24 479 A1
DE 35 36 335 A1
HÖHN, Bernd-Robert, u.a.: Der Autarke Hybrid - Ein universelles Antriebskonzept für Pkw. In: ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 96 (1994)5, S. 294-299;
WOBLEN, Dieter: Fahrzeugantriebe mit Bremsenergieerückgewinnung durch Gyrospeicher, Hydrospeicher und elektrochemische Speicher. In: Automobil-Industrie 1/82, Antriebstechnik; S. 71-75;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Hybridantrieb, insbesondere für Kraftfahrzeuge

⑤⑦ Hybridantrieb, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine Brennkraftmaschine und ein mit dieser über eine Kupplung verbundenes, aus Elektromaschinen und einem Überlagerungsgetriebe kombiniertes stufenloses Getriebe. Eine der Elektromaschinen steht mit einer Reaktionswelle in Antriebsverbindung und eine andere Elektromaschine steht mit der Eingangswelle oder der Abtriebswelle des Überlagerungsgetriebes in Antriebsverbindung. Zwischen der Reaktionswelle und dem Überlagerungsgetriebe ist ein zweistufiges Übersetzungsgetriebe angeordnet, das zwei Abtriebswellen hat. Das Überlagerungsgetriebe ist in ein erstes und ein zweites Überlagerungsgetriebe unterschiedlicher Übersetzung unterteilt, die jeweils mit einer der beiden Ausgangswellen des Übersetzungsgetriebes verbunden sind.

DE 196 06 771 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung betrifft einen Hybridantrieb, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine Brennkraftmaschine und ein mit dieser über eine Kupplung (Freilauf) verbundenes aus Elektromaschinen und einem Überlagerungsgetriebe (Planetengetriebe) kombiniertes stufenloses Getriebe, dessen in Abhängigkeit vom Betriebspunkt als Generator oder Motor wirkende Elektromaschinen über eine Steuerung und elektrisch miteinander und mit einem elektrischen Energiespeicher (Batterie) in Verbindung stehen, wobei eine der Elektromaschinen mit einer Reaktionswelle und die andere, im Motorbetrieb eine Zusatzleistung abgebende und im Generatorbetrieb der Energierückgewinnung dienende Elektromaschine mit einer der übrigen beiden Wellen (Eingangswelle, Abtriebswelle) des Überlagerungsgetriebes in Antriebsverbindung steht, und wobei die mit den Elektromaschinen in Antriebsverbindung stehenden Wellen (Reaktionswelle und Eingangswelle) des Überlagerungsgetriebes mittels einer ansteuerbaren Überbrückungskupplung drehfest verbindbar sind derart, daß sämtliche Elektromaschinen über das verblockte Überlagerungsgetriebe einen gemeinsamen Antriebsmotor oder einen gemeinsamen Generator bilden.

Ein derartiger Hybridantrieb ist in der DE 41 24 479 A1 beschrieben, auf deren Offenbarung ausdrücklich Bezug genommen wird. Das bei diesem bekannten Hybridantrieb verwendete Getriebe verfügt theoretisch über eine unendlich große Spreizung, so daß es ohne zusätzliches Anfahrlement (Rutschkupplung, hydrodynamischer Wandler) in einem mit einer Brennkraftmaschine angetriebenen Kraftfahrzeug eingesetzt werden kann. Im normalen Fahrbetrieb mit der Brennkraftmaschine wird das Drehmoment der Eingangswelle, das heißt der Welle der Brennkraftmaschine mit dem Drehmoment der mit der Reaktionswelle in Antriebsverbindung stehenden Elektromaschine überlagert. Es hat sich aber gezeigt, daß das überlagerte Drehmoment bei bestimmten Betriebszuständen zu klein sein kann, um die Reaktionswelle des Überlagerungsgetriebes abzustützen. Ein weiterer Nachteil dieses bekannten Hybridantriebs besteht darin, daß Elektromaschinen gegenüber mechanischen Getrieben einen schlechten Wirkungsgrad haben. Der Anteil der elektrisch übertragenen Leistung und damit die Getriebeverluste sind in diesem Getriebe in vielen Betriebspunkten so hoch, daß der Gesamtwirkungsgrad gegenüber einem herkömmlichen Antriebsstrang nicht verbessert werden kann. Der Kraftstoffverbrauch steigt eher noch an. Aus Gründen des begrenzten Bauraumes und des Gewichtes können in Personenkraftwagen auch nur Elektromaschinen mit sehr begrenzten Maximalmomenten und Maximalleistungen eingesetzt werden, was zu Problemen für die Anwendung dieses Getriebes in Fahrzeugen mit höherer Motorisierung führt. Es müssen geringere Fahrleistungen als mit einem rein mechanischen Getriebe hingenommen werden. Außerdem begrenzen die Kennwerte der Elektromaschinen die nutzbare Getriebespreizung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Hybridantrieb dahingehend zu verbessern, daß die nutzbare Getriebespreizung vergrößert und die übertragene elektrische Leistung verringert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben.

Durch die Anordnung eines zwischen der Reaktions-

welle und dem Überlagerungsgetriebe angeordneten zweistufigen Übersetzungsgetriebes ist es möglich, durch entsprechende Untersezung der Drehzahl der zugeordneten Elektromaschine deren Drehmoment zu vervielfachen, so daß in allen Betriebszuständen ein ausreichendes Drehmoment auf die Hohlräder der Überlagerungsgetriebe ausgeübt werden kann. Die Unterteilung des Überlagerungsgetriebes in ein erstes und ein zweites Überlagerungsgetriebe unterschiedlicher Übersetzung ermöglicht eine Vergrößerung der nutzbaren Getriebespreizung und eine Verringerung der elektrisch übertragenen Leistung. Der erfindungsgemäße Hybridantrieb ermöglicht daher eine Steigerung des Gesamtwirkungsgrades und eine Verringerung des Kraftstoffverbrauchs.

Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Hybridantriebs gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine Darstellung ähnlich wie Fig. 1, die aber eine zweite Ausführungsform der Erfindung zeigt, und

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich wie Fig. 1, die aber eine dritte Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Ein Hybridantrieb für ein Kraftfahrzeug umfaßt eine (nicht gezeigte) Brennkraftmaschine und ein über eine Kupplung — Freilauf 2 — mit deren Abtriebswelle — Motorwelle 1 — verbundenes, aus Elektromaschinen 3, 4 und einem dreiwelligen Überlagerungsgetriebe 5, 6 kombiniertes stufenloses Getriebe. Die in Abhängigkeit vom Betriebspunkt als Generator oder als Motor wirkenden Elektromaschinen 3, 4 stehen über eine Steuereinrichtung 7 untereinander und mit einem elektrischen Energiespeicher 8 in Verbindung. Ähnlich wie bei dem Hybridantrieb nach der eingangs erwähnten DE 41 24 479 A1 steht eine der Elektromaschinen 3 mit einer Reaktionswelle 9 in Antriebsverbindung, und die andere Elektromaschine 4, die im Motorbetrieb eine Zusatzleistung abgibt und im Generatorbetrieb der Energierückgewinnung dient, steht mit der Eingangswelle 10 des Überlagerungsgetriebes 5, 6 in Antriebsverbindung. Um einen von der (nicht gezeigten) Brennkraftmaschine gesonderten verlustarmen und leistungsstarken Elektroantrieb zu erzielen, sind die mit den Elektromaschinen 3 und 4 in Antriebsverbindung stehenden Wellen, nämlich die Reaktionswelle 9 und die Eingangswelle 10 des Überlagerungsgetriebes 5, 6 mittels einer ansteuerbaren Überbrückungskupplung 11 drehfest derart verbindbar, daß bei gelöster brennkraftmaschinenseitiger Kupplung — Freilauf 2 — sämtliche Elektromaschinen 3, 4 über das verblockte Überlagerungsgetriebe 5, 6 einen gesonderten Antriebsmotor bilden.

Auf der mit der Abtriebswelle 12 des Überlagerungsgetriebes 5, 6 fluchtenden Eingangswelle 10 ist ein Anker 13 der Elektromaschine 4 drehfest angeordnet, wobei die Eingangswelle 10 zusätzlich den antriebsseitigen Teil 14 der mit dem Überlagerungsgetriebe 5, 6 in Antriebsverbindung stehenden ansteuerbaren Überbrückungskupplung 11 trägt. Schließlich ist die Eingangswelle 10 über einen Freilauf 2 mit der Motorwelle 1 der (nicht gezeigten) Brennkraftmaschine kuppelbar.

Das Überlagerungsgetriebe umfaßt ein als Planetengetriebe ausgebildetes erstes Überlagerungsgetriebe 5 und ein zweites Überlagerungsgetriebe 6. Im Überlage-

rungsgetriebe 5, 6 wird das Moment der Eingangswelle 10 mit dem Moment der Elektromaschine 3 überlagert. Zur Erhöhung des am Hohlrad 15 des ersten Überlagerungsgetriebes 5 möglichen Momentes befindet sich zwischen der Elektromaschine 3 und diesem Hohlrad 15 ein Übersetzungsgetriebe 16, welches mit einer ersten Schaltkupplung 17 aktiviert und mit einer zweiten Schaltkupplung 18 überbrückt werden kann, wobei mit der Überbrückung des Übersetzungsgetriebes 16 gleichzeitig das zweite Überlagerungsgetriebe 6 aktiviert und das erste Überlagerungsgetriebe 5 aus dem Leistungsfluß entfernt wird. Das Umschalten zwischen den beiden Schaltkupplungen 17, 18 kann ohne Drehzahldifferenz in den Kupplungen erfolgen.

Bei vorgegebener Drehzahl der Eingangswelle 10 kann durch Steuerung der Elektromaschine 3 bzw. beider Elektromaschinen 3, 4 die Drehzahl der Abtriebswelle 12 von einem negativen Wert über den 0-Punkt bis zu einer Maximaldrehzahl und damit einer entsprechenden Maximalgeschwindigkeit des Kraftfahrzeuges stufenlos verstellt werden. Die beiden Elektromaschinen 3 und 4 können so geschaltet werden, daß jeweils eine den Energiebedarf der anderen deckt. Bei Realisierung eines Hybridantriebes kann zusätzlich Energie aus dem Energiespeicher 8 entnommen oder an diesen abgegeben werden.

Mit der Überbrückungskupplung 11 wird das Überlagerungsgetriebe 5, 6 verblockt. Bei geschlossener Überbrückungskupplung 11 wird die Antriebsleistung rein mechanisch zur Abtriebswelle 12 übertragen, und eine Veränderung der Drehzahl der Abtriebswelle 12 ist nur noch durch eine Änderung der Drehzahl der Eingangswelle 10 möglich.

Mit dem Getriebe ist es möglich ein Kraftfahrzeug elektrisch abzubremesen. In einem Hybridfahrzeug kann diese Bremsenergie von dem Energiespeicher 8 aufgenommen werden.

Mit diesem Getriebe kann ein elektrischer Antrieb realisiert werden. Zu diesem Zweck wird die Eingangswelle 10 durch den Freilauf 2 von der Motorwelle 1 der (nicht gezeigten) Brennkraftmaschine getrennt. Die Überbrückungskupplung 11 kann geschlossen werden, und die beiden Elektromaschinen 3 und 4 können gemeinsam den Antrieb des Fahrzeuges übernehmen.

Die Eingangswelle 10 ist mit dem Sonnenrad 19 des Überlagerungsgetriebes 5, 6 verbunden. Die beiden Überlagerungsgetriebe 5, 6 entstehen durch die Verwendung von Stufenplaneten 21, 22 und zwei Hohlrädern 15, 23. Je nach dem, welche der beiden Schaltkupplungen 17, 18 geschlossen ist, befindet sich jeweils eines der Hohlräder 15, 23 im Leistungsfluß.

Das Hohlrad 15 des ersten Überlagerungsgetriebes 5 ist über das Übersetzungsgetriebe 16 und die erste Schaltkupplung 17 mit der Elektromaschine 3 verbunden. Das Hohlrad 23 des zweiten Überlagerungsgetriebes 6 ist über die zweite Schaltkupplung 18 direkt mit der Elektromaschine 3 verbunden. Der Steg 26 des ersten bzw. zweiten Überlagerungsgetriebes 5, 6 ist mit der Abtriebswelle 12 fest verbunden.

Dieses Getriebe kommt ohne zusätzliches Anfahrorgan aus, es ist ein unendlich, stufenlos übersetzendes Getriebe. Im unteren Geschwindigkeitsbereich und für Rückwärtsfahrt wird das Übersetzungsgetriebe 16 in Verbindung mit dem ersten Überlagerungsgetriebe 5 benutzt. Durch die Übersetzung des Momentes der Elektromaschine 3 steht am Hohlrad 15 des ersten Überlagerungsgetriebes 5 dabei ein hohes Moment zur Verfügung, was auch ein hohes Moment an der Ab-

triebswelle 12 ermöglicht. Durch das negative Übersetzungsverhältnis des Übersetzungsgetriebes 16 kommt es bei steigender Drehzahl der Abtriebswelle 12 bei einem bestimmten Verhältnis zwischen den Drehzahlen der Abtriebswelle 12 und der Antriebswelle 10 (das durch die Standübersetzungen der verschiedenen Planetenradsätze festgelegt ist) in der zweiten Schaltkupplung 18 zur Drehzahldifferenz 0. In diesem Punkt wird die zweite Schaltkupplung 18 geschlossen, und die erste Schaltkupplung 17 wird geöffnet. Wenn das zweite Überlagerungsgetriebe 6 durch Schließen der zweiten Schaltkupplung 18 aktiviert wird, dann liegt am Hohlrad 23 des zweiten Überlagerungsgetriebes 6 das Moment der Elektromaschine 3 an. Durch die Überbrückungskupplung 11 können die beiden Überlagerungsgetriebe 5, 6 verblockt werden. Damit wird die Eingangswelle 10 unmittelbar mit der Ausgangswelle 12 verbunden.

Mit diesem Getriebe kann jederzeit elektrisch gebremst werden. Fahrleistungen können im normalen Fahrbetrieb, das heißt beim Antrieb durch die Brennkraftmaschine durch zusätzliche elektrische Leistung aus dem Energiespeicher 8 erhöht werden. Zur Realisierung eines Elektroantriebes können die beiden Überlagerungsgetriebe 5 und 6 durch die Überbrückungskupplung 11 blockiert werden, und die Eingangswelle 10 wird über den Freilauf 2 von der Motorwelle 1 getrennt. Bei blockierten Überlagerungsgetrieben 5, 6 dreht sich die Elektromaschine 4 mit der Drehzahl der Abtriebswelle 12, und die Elektromaschine 3 kann je nach gewünschter Drehzahl, beziehungsweise gewünschtem Moment der Abtriebswelle 12 über die erste Schaltkupplung 17 oder die zweite Schaltkupplung 18 mit den blockierten Überlagerungsgetrieben 5, 6 verbunden werden.

Die zum Verblocken der Überlagerungsgetriebe 5, 6 dienende Überbrückungskupplung 11 kann alternativ zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform auch zwischen der Welle des Sonnenrades 19 und der des Hohlrades 23, den beiden Hohlrädern 15 und 23 oder zwischen dem Hohlrad 15 und der Abtriebswelle 12 angeordnet werden.

Als weitere Alternative kann auch eines der Hohlräder 15 oder 23 der Überlagerungsgetriebe 5, 6 festgebremst werden, indem zu einem (nicht gezeigten) Gehäuse eine Verbindung hergestellt wird. Dann wirkt das entsprechende Planetengetriebe 19, 21, 15 oder 19, 21, 22, 23 als konstante Übersetzung. Diese Wirkung wird auch durch das gleichzeitige Schließen beider Schaltkupplungen 17 und 18 erreicht.

Fig. 2 zeigt eine Abwandlung des oben beschriebenen Getriebes. Durch die Verwendung von zwei unabhängig voneinander aufgebauten Überlagerungsgetrieben 5', 6', die beide als Planetengetriebe ausgebildet sind, bestehen bei der Auswahl der Übersetzungen dieser Getriebe größere Freiheiten. Darüber hinaus ist zusätzlich zu einem ersten Übersetzungsgetriebe 24 ein zweites Übersetzungsgetriebe 25 vorgesehen. Der Einsatz dieses ebenfalls als Planetengetriebe ausgebildeten zweiten Übersetzungsgetriebes 25 kann nötig sein, wenn sich anders die geforderten Werte an der Abtriebswelle 12 (zum Beispiel sehr hohe Momente) mit den vorhandenen Elektromaschinen 3, 4 nicht verwirklichen lassen. Wenn die erste Schaltkupplung 17 geschlossen ist, dann befinden sich beide Übersetzungsgetriebe 24 und 25 im Leistungsfluß. Wenn hingegen die zweite Schaltkupplung 18 geschlossen ist, dann ist nur das zweite Übersetzungsgetriebe 25 wirksam.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform erlaubt noch größere Freiheiten bei der Übersetzungswahl, da

Relup.

vh + P1

E-Fahrt

hier jeweils nur eines der beiden als Planetengetriebe ausgebildeten ersten und zweiten Übersetzungsgetriebe 24' und 25' genutzt wird. Die Übersetzungsverhältnisse können so ganz individuell für die Anforderungen in den jeweiligen Fahrbereichen abgestimmt werden. Wählt man in dieser Konstruktion für eines der beiden Übersetzungsgetriebe 24' oder 25' eine negative und für das andere eine positive Übersetzung, kann auch hier das Umschalten zwischen den beiden Schaltkupplungen 17, 18 ohne Differenzdrehzahl erfolgen.

Alternativ zu den beiden Elektromaschinen (elektrischer Wandler) können auch zwei Hydrostaten (hydrostatischer Wandler) hydrodynamische Wandler oder andere stufenlose Getriebe eingesetzt werden.

Alle vorstehend beschriebenen Ausführungsformen eines unendlich stufenlos übersetzenden Getriebes ermöglichen hohe Antriebsleistungen mit Hilfe relativ kleiner Elektromaschinen und demzufolge bei kleinem Bauraum und Gewicht. Durch die Absenkung des Anteils der elektrisch übertragenen Leistung in einem breiten Anwendungsbereich können die Leistungsverluste verringert werden, und der Kraftstoffverbrauch kann gesenkt werden. Neben einer großen nutzbaren Getriebebespreizung ergibt sich auch ein hoher Fahrkomfort und eine geringe Belastung der Schaltkupplung durch Umschalten zwischen den Betriebsbereichen bei Differenzdrehzahl 0.

Bezugszeichenliste

1 Motorwelle	30
2 Freilauf	
3 erste Elektromaschine	
4 zweite Elektromaschine	
5 erstes Überlagerungsgetriebe	35
6 zweites Überlagerungsgetriebe	
7 Steuereinrichtung	
8 Energiespeicher	
9 Reaktionswelle	
10 Eingangswelle	40
11 Überbrückungskupplung	
12 Abtriebswelle	
13 Anker von 4	
14 antriebsseitiger Teil von 11	
15 Hohlrad von 5	45
16 Übersetzungsgetriebe	
17 erste Schaltkupplung	
18 zweite Schaltkupplung	
19 Sonnenrad von 5	
20 Sonnenrad von 6	50
21, 22 Stufenplaneten von 5, 6	
23 Hohlrad von 6	
24 erstes Übersetzungsgetriebe	
25 zweites Übersetzungsgetriebe	
26 Steg von 5, 6.	55

Patentansprüche

1. Hybridantrieb, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine Brennkraftmaschine und ein mit dieser über eine Kupplung (Freilauf) verbundenes aus Elektromaschinen und einem Überlagerungsgetriebe (Planetengetriebe) kombiniertes stufenloses Getriebe, dessen in Abhängigkeit vom Betriebspunkt als Generator oder Motor wirkende Elektromaschinen über eine Steuerung elektrisch miteinander und mit einem elektrischen Energiespeicher (Batterie) in Verbindung stehen, wobei eine der

Elektromaschinen mit einer Reaktionswelle und die andere, im Motorbetrieb eine Zusatzleistung abgebende und im Generatorbetrieb der Energierückgewinnung dienende Elektromaschine mit einer der übrigen beiden Wellen (Eingangswelle, Abtriebswelle) des Überlagerungsgetriebes in Antriebsverbindung steht, und wobei die mit den Elektromaschinen in Antriebsverbindung stehenden Wellen (Reaktionswelle und Eingangswelle) des Überlagerungsgetriebes mittels einer ansteuerbaren Überbrückungskupplung drehfest verbindbar sind derart, daß sämtliche Elektromaschinen über das verblockte Überlagerungsgetriebe einen gemeinsamen Antriebsmotor oder einen gemeinsamen Generator bilden, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Reaktionswelle (9) und dem Überlagerungsgetriebe (5, 6) ein zweistufiges Übersetzungsgetriebe (16; 24, 25) angeordnet ist, das mittels einer ersten und einer zweiten ansteuerbaren Schaltkupplung (17, 18) schaltbar ist und zwei Abtriebswellen hat, und daß das Überlagerungsgetriebe in ein erstes und ein zweites Überlagerungsgetriebe (5, 6) unterschiedlicher Übersetzung unterteilt ist, die jeweils mit einer der beiden Ausgangswellen des Übersetzungsgetriebes (16; 24, 25) verbunden sind.

2. Hybridantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsgetriebe (16; 24, 25) und das erste und das zweite Überlagerungsgetriebe (5, 6) als koaxiale Planetengetriebe ausgebildet sind, daß eine erste Elektromaschine (3) mit ihrem Anker über eine hohle, zu einer Eingangswelle (10) des ersten und zweiten Überlagerungsgetriebes (5, 6) koaxial angeordnete Reaktionswelle (9) mit dem Übersetzungsgetriebe (16; 24, 25) in Antriebsverbindung steht, daß die beiden Abtriebswellen des Übersetzungsgetriebes mit dem Hohlrad (15, 23) des ersten bzw. zweiten Überlagerungsgetriebes (5, 6) in Antriebsverbindung stehen, daß auf der Eingangswelle (10) des ersten und zweiten Überlagerungsgetriebes ein Anker (13) der zweiten Elektromaschine (4) drehfest angeordnet ist, daß die Eingangswelle (10) ferner den antriebsseitigen Teil (14) der mit dem Überlagerungsgetriebe (5, 6) in Antriebsverbindung stehenden ansteuerbaren Überbrückungskupplung (11) trägt und daß die Eingangswelle (10) mit der Brennkraftmaschine über einen Freilauf (2) kuppelbar ist.

3. Hybridantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (26) des Überlagerungsgetriebes (5, 6) zwei Gruppen von Planetenrädern (21, 22) unterschiedlichen Durchmessers trägt, wobei jeweils ein großes und ein kleines Planetenrad eines Stufenplaneten auf einer gemeinsamen Achse angeordnet sind, daß die Reaktionswelle (9) über die zweite Schaltkupplung (18) mit dem den großen Planetenrädern (22) des Überlagerungsgetriebes zugeordneten Hohlrad (23) und über die erste Schaltkupplung (17) mit dem den kleinen Planetenrädern (21) des Überlagerungsgetriebes zugeordneten Hohlrad (15) verbindbar ist (Fig. 1).

4. Hybridantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsgetriebe in ein erstes und ein zweites Übersetzungsgetriebe (24, 25) unterteilt ist (Fig. 2 und 3).

5. Hybridantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionswelle (9) das Sonnenrad des zweiten Übersetzungsgetriebes (25) trägt, des-

sen Steg mittels der zweiten Schaltkupplung (18) mit dem Hohlrad (23) des zweiten Überlagerungsgetriebes (6') oder über die erste Schaltkupplung (17) mit dem Sonnenrad des ersten Übersetzungsgetriebes (24) verbindbar ist, dessen Hohlrad mit dem Hohlrad (15) des ersten Überlagerungsgetriebes (5') verbunden ist (Fig. 2).

6. Hybridantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionswelle (9) mittels der ersten Schaltkupplung (17) mit dem Sonnenrad des ersten Übersetzungsgetriebes (24') oder über die zweite Schaltkupplung (18) mit dem Sonnenrad des zweiten Übersetzungsgetriebes (25') verbindbar ist, wobei das Hohlrad des zweiten Übersetzungsgetriebes (25') mit dem Hohlrad (23) des zweiten Überlagerungsgetriebes (6') und der Steg des ersten Übersetzungsgetriebes (24') mit dem Hohlrad (15) des ersten Überlagerungsgetriebes (5') verbunden ist (Fig. 3).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

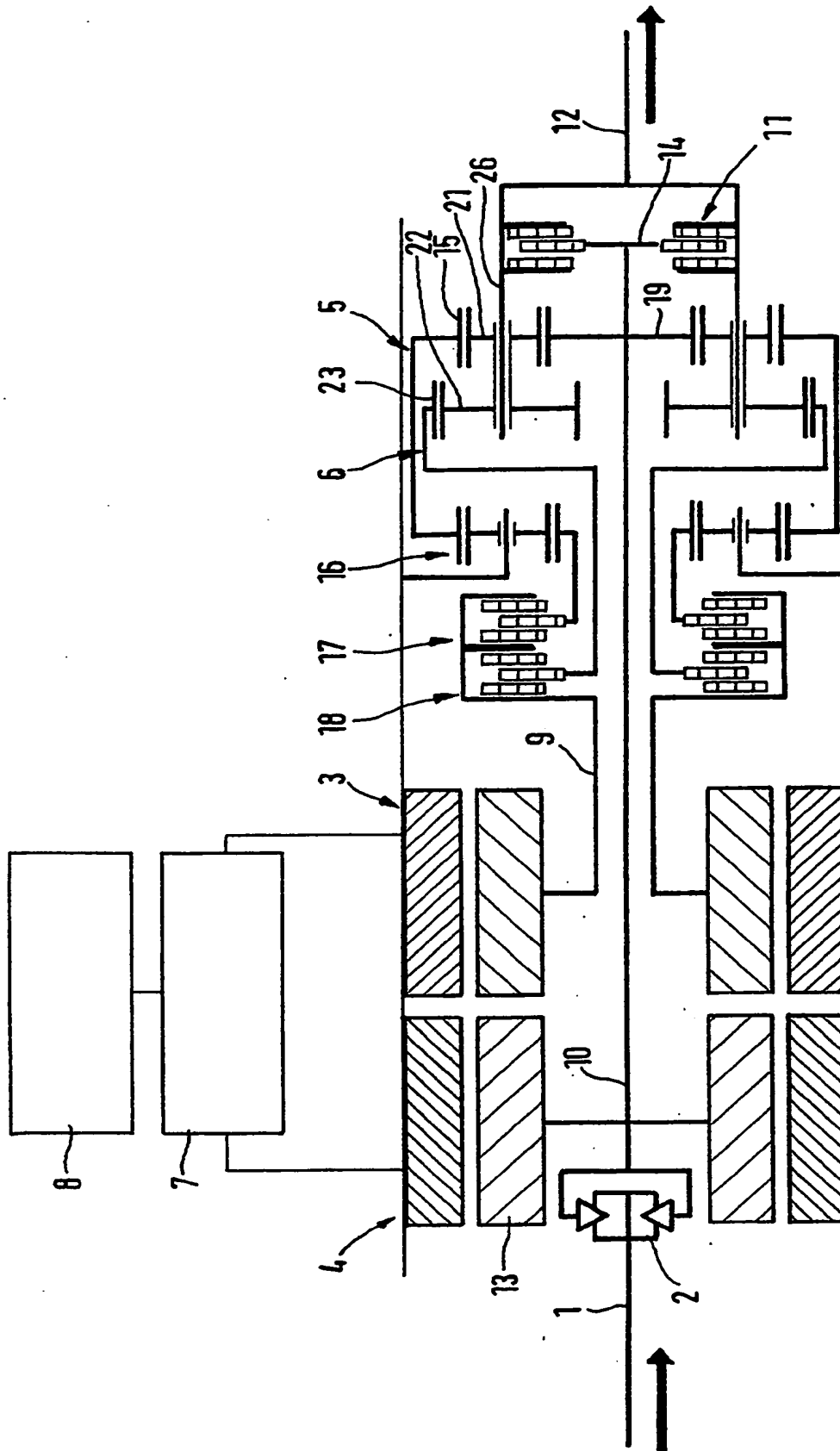
45

50

55

60

65



* FIG.1

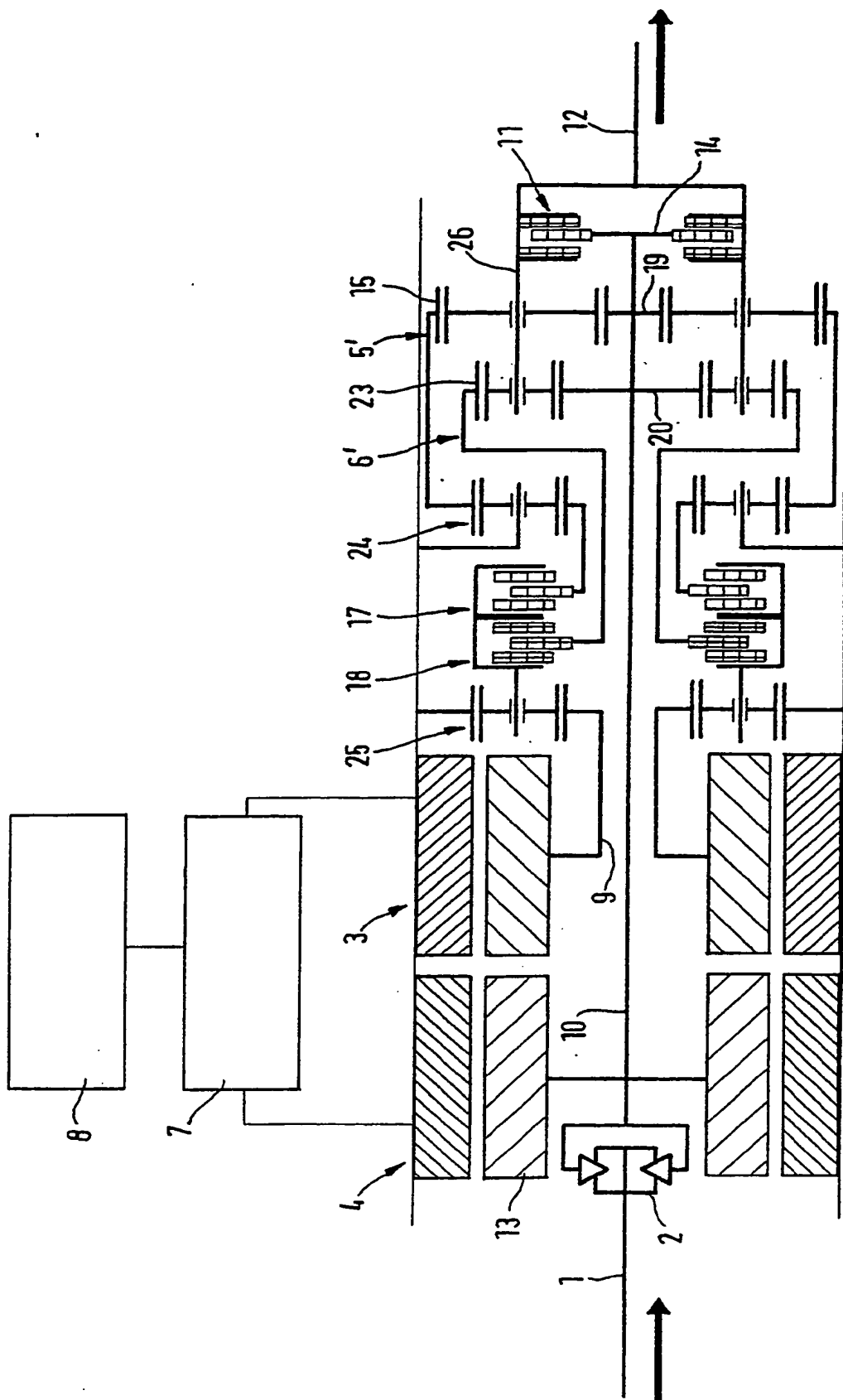


FIG. 2

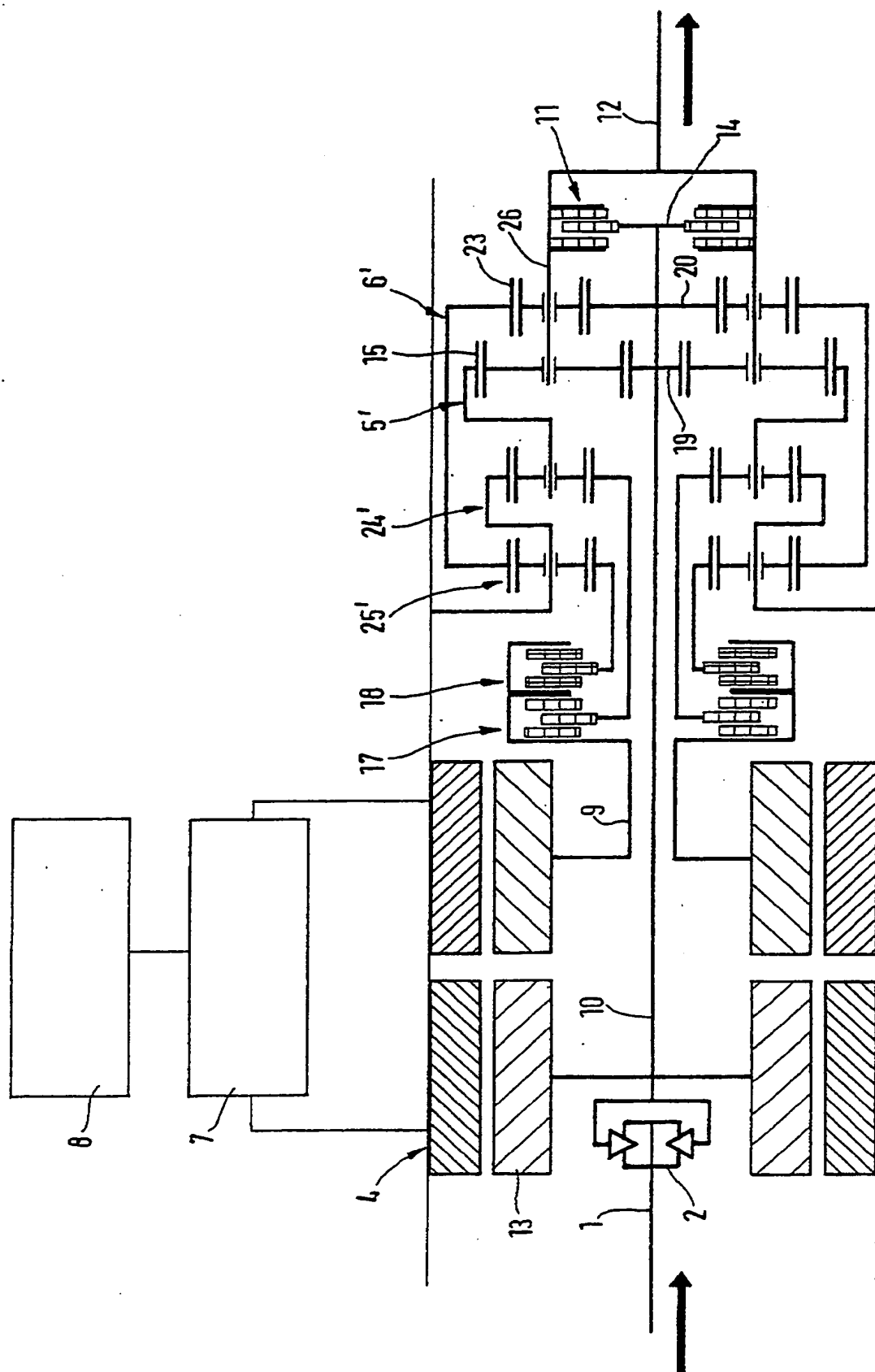


FIG. 3